

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-229346

(43)Date of publication of application : 25.08.1998

(51)Int.Cl.

H04B 1/10

(21)Application number : 09-200613

(71)Applicant : SGS THOMSON MICROELECTRON GMBH

(22)Date of filing : 25.07.1997

(72)Inventor : LUEBBE JUERGEN
KIRCHLECHNER PETER
SCHAMBACHER JOERG

(30)Priority

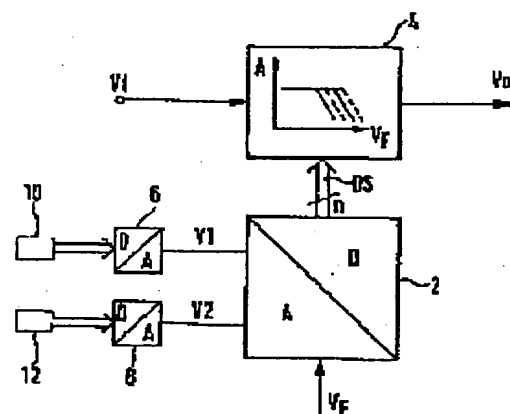
Priority number : 96 19630405 Priority date : 26.07.1996 Priority country : DE

(54) DEVICE FOR CHANGING CUT-OFF FREQUENCY OF LOW-PASS FILTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To change the cut-off frequency of a low-pass filter for an audio signal.

SOLUTION: This device changes a cut-off frequency of a low-phase filter 4, placed in a path of an audio signal depending on a voltage level of a received electric field strength signal V_F , and the electric field strength signal is given to an A/D converter 2, so as to connect or disconnect the low-pass filter component and the A/D converter 2 is provided with two additional input terminals by which adjustment signals V_1 , V_2 for characteristic adjustment are set. The one adjustment signal given to the terminals decides a possible maximum value of a digital signal DS , and the other adjustment signal decides a possible minimum value, at which level of the electric field strength signal the reduction of the cut-off frequency is started or until which level the electric field strength signal can be reduced by the adjustment signal.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

08.07.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-229346

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月25日

(51) Int. Cl.⁶

H 0 4 B 1/10

識別記号

F I

H 0 4 B 1/10

G

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-200613

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月25日

(31) 優先権主張番号 1 9 6 3 0 4 0 5 . 9

(32) 優先日 1996年 7月26日

(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 591197611

エスジーエーストムソン マイクロエレクトロニクスゲゼルシャフト ミット ベシユレンクテル ハフツング

SGS-THOMSON MICROELECTRONICS GESELLSCHAFT MIT BESCHRANKTE R HAFTUNG

ドイツ連邦共和国 85630 グラスブル
ブレトニシエル リング 4

(74) 代理人 弁理士 安形 雄三

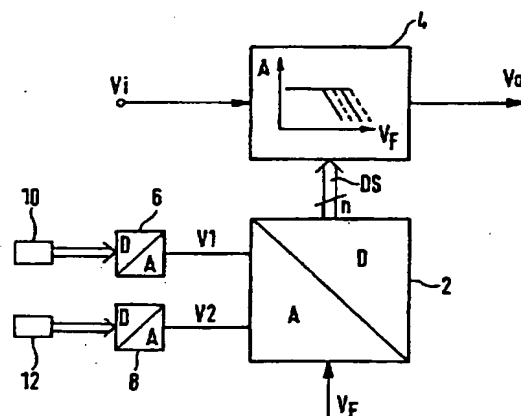
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ローパスフィルタの遮断周波数を変化させる装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 オーディオ信号のローパスフィルタの遮断周波数を変化させる。

【解決手段】 受信した電界強度信号 V_F の電圧レベルに従って、オーディオ信号経路にあるローパスフィルタ 4 の遮断周波数を変化させる装置であり、電界強度信号が、ローパスフィルタの部品を接続又は断切状態にできるよう、A/D変換器 2 に入力され、特性を調整するための調整信号 V_1 、 V_2 を設定できる 2 個の追加入力端子を備え、端子に入力される調整信号のうち的一方によりデジタル信号 D_S の可能最大値が、他方により可能最小値が決定され、それにより電界強度信号のどのレベルで遮断周波数の低下が開始されるか、或いは電界強度信号のどのレベルまでその低下が可能となるのかを調整信号により決定する



【特許請求の範囲】

【請求項1】受信した電界強度信号の電圧レベルに従って、オーディオ装置のオーディオ信号の信号経路にあるローパスフィルタの遮断周波数を変化させる装置であり、

a) 前記ローパスフィルタには、それぞれ部品により、遮断周波数及び対応信号により別途に接続又は断切状態にできるような複数の部品が備わっており、

b) 前記電界強度信号が、そのデジタル出力信号の桁位置の論理レベルに従ってそれら部品を接続又は断切状態にできるよう、前記デジタル出力信号を前記部品に供給するA/D変換器に入力されるように構成されており、

前記A/D変換器が、その特性を調整するための調整信号を設定できる2個の追加入力端子を備え、かつ、前記追加入力端子に入力される前記調整信号のうちの一方により前記デジタル信号の可能最大値が、他方により可能最小値が決定され、それにより前記電界強度信号のどのレベルで遮断周波数の低下が開始されるか、或いは前記電界強度信号のどのレベルまでその低下が可能となるのかを前記調整信号により決定するようにしたことを特徴とするローパスフィルタの遮断周波数を変化させる装置。

【請求項2】前記接続可能及び断切可能部品が複数のキャパシタであり、その各キャパシタンスが前記デジタル信号の桁位置の重みに応じて調整できるようになっている請求項1に記載のローパスフィルタの遮断周波数を変化させる装置。

【請求項3】前記調整信号がD/A変換器の支援動作により予備設定可能なレジスタ出力値から作成されるようになっていて請求項1又は2に記載のローパスフィルタの遮断周波数を変化させる装置。

【請求項4】全体構成が集積回路で形成されている請求項1乃至3のいずれかに記載のローパスフィルタの遮断周波数を変化させる装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、受信した電界強度信号の電圧レベルに従って、オーディオ装置のオーディオ信号の信号経路に配置されたローパスフィルタの遮断周波数を変化させる装置に関する。

【0002】

【従来の技術】最近のオーディオ装置、特に自動車に搭載する目的のオーディオ装置では、安価で小型の装置を同時に効率的に製造するため、多種の装置部品をIC回路（集積回路）に組み込む努力がなされている。自動車のオーディオ装置には、ラジオだけの簡単なものから、カセット部などを備えた最新部品で構成されたものがある。最新式の装置には、ラジオに加えてCD装置が取り付けられている。

【0003】ラジオのチューナ部や、カセット装置又はCD装置からの信号は、電力出力段階へ送られる前に、1個のIC回路で構成されるオーディオ信号処理装置内で処理される。そのようなオーディオ信号処理装置には、AM/FMステレオデコーダと、高域、中域、低域の周波数域を選択的に減衰する複数のフィルタと、受信された電界強度信号がステレオ再生には低すぎる場合にはモノラル再生へと切替動作する切替部と、その他の回路部とが備わっている。オーディオ信号処理装置の個別部分は、ほぼ完全にデジタル制御されている。

【0004】本発明の装置は、受信電界強度に従ってローパスフィルタの遮断周波数を変化させるもので、「ハイカット (high cut)」とも呼ばれている。受信された電界強度が低すぎると高周波数信号の偽成分も相対的に高くなり、オーディオ信号の経路に位置するローパスフィルタの遮断周波数域を低周波数側へ変動させることにより、ノイズ信号成分である高域周波数をより確実に減衰させることができる。

【0005】送信器から供給された信号の振幅応答は全周波数域ではなく、3kHzまでの帯域でのみ一定である。問題となるオーディオ信号処理装置のローパスフィルタは、この高周波数信号成分（エンファシス：emphasis）の増加を除去するものである。ローパスフィルタの遮断周波数は、普通3kHzである。それ故、送信器側での高周波数信号成分の増加は、低域をパスさせる高周波数域低減（デエンファシス：deemphasis）処理により除去できるのである。

【0006】ローパスフィルタの追加機能として、受信された電界強度に従って、周波数を1kHzと3kHzとの間の帯域にシフトできる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】オーディオ信号処理装置がIC回路で構成されている場合には、チップのピン部が受信電界強度信号の入力端子として使われる。オーディオ装置の製造工程において、受信電界強度信号のレベルに対する遮断周波数の変動を所定の依存度に設定するため、校正作業が行われる。そのための手段として、チップの外部部品（抵抗器）が利用されている。それら部品を調整するには、大変な苦勞が必要である。加えて、外部部品やその組立作業は追加コストの要因ともなり、多数の外部部品により信頼性にも影響が及ぶことになる。最後に、チップに組み込まれたローパスフィルタに外部部品を接続するため、チップに各チャネル毎にピン部を装備することが必要となる。

【0008】本発明は上述のような事情よりなされたものであり、本発明の目的は、基本的にIC回路として構成でき、オーディオ信号の信号経路に配設されたローパスフィルタの遮断周波数を変化させる装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記問題点は、下記の特徴をもつ本発明の装置により解決できる。

【0010】a) ローパスフィルタに、それぞれが遮断周波数を決定でき、対応する信号にて個別に接続又は断切できる複数の部品を備える。

【0011】b) 電界強度信号は、そのデジタル出力信号の各桁位置の論理レベルに従って前記部品を接続又は断切できるよう、デジタル出力信号が前記部品に送られるA/D変換器に入力される。

【0012】受信された電界強度信号は、外部入手されてからIC回路のピンへ入力される。そして、電界強度信号は、A/D変換器により対応するデジタル値に変換される。例えばデジタル信号が4桁の場合、その信号は16個の異なる値を表示でき、遮断周波数は異なる16値のうちの1つに設定できる。

【0013】ローパスフィルタの接続可能及び断切可能な部品とは、そのキャパシタンス値がデジタル信号の桁位置の重みとして設定できるキャパシタである。ジイデタル信号が4桁の場合、ローパスフィルタは、それぞれキャパシタンス値“C、C/2、C/4、C/8”を持つ4個の並列接続のキャパシタを備える。どのキャパシタをデジタル信号の関連する桁位置により駆動するかにより、並列接続のキャパシタのキャパシタンスは16個の異なる値の1つに設定されるため、“0”と“2C”との間の値となり、非接続の固定キャパシタと共に、“C”と“3C”との間の総キャパシタンス量を形成する。

【0014】IC回路で設計されるので、電界強度信号のどのレベルがローパスフィルタの最大遮断周波数（例えば3kHz）に対応するのか、或いは電界強度信号のどのレベルが最小遮断周波数に対応するのかを考慮する必要がない。従来の回路では、外部部品の助けを借りて対応する校正が行われていた。本発明によれば、A/D変換器には、変換器特性を決める信号を調整できる2個の追加入力端子が備わっている。

【0015】前記の「変換器特性」とは、アナログ入力信号に対する変換器のデジタル出力信号の依存性を意味する。一般的に、A/D変換器は、その入力端での信号レベルがゼロのときにゼロ値のデジタル信号を出力し、入力レベルが最大公称レベルに相当する場合には、変換器の出力端に最大値が出力される。前記問題のA/D変換器ではその特性が変化して、電界強度信号が所定の値の場合に、ローパスフィルタの可能最大遮断周波数（3kHz）に対応するような変換器のデジタル出力信号の可能最大値が出力され、電界強度信号が比較的低い場合には、デジタル信号の可能最小値が生成されるのである。これら2つの値により、ローパスフィルタの遮断周波数の設定制御が、いかに確実に、電界強度信号の変化に対応するかが判断される。本発明によれば、変換器の追加入力端子には、上記目的のため、一方がデジ

タル信号の最大値を決定し、他方が最小値を決めるような2つのアナログ信号が入力され、遮断周波数の低減が開始される電界強度信号のレベルや、この低減が可能な電界強度信号のレベルが決定される。

【0016】電界強度信号が第1のアナログ電圧より大きい場合は、ローパスフィルタの例えば3kHz以上の遮断周波数に変動は起こらないし、電界強度信号が第2のアナログ電圧より低い場合も、遮断周波数は更に下方へシフトすることなく最低値（例えば1kHz）に維持される。

【0017】前記のオーディオ処理装置をIC回路の形態で装置に組み込むオーディオ装置製造業者にとって、ローパスフィルタの校正を簡単に行えるようにするため、本発明においては、予備設定可能なレジスタデータで形成されるA/D変換器に前記2つのアナログ電圧が入力されるのである。チップ内のデジタル制御部には、音量、高音、低音、バランスなどが調整できる入力端子が備わっている。その入力端経由で2個の設定レジスタの各内容を設定でき、変換器の「特性」を決めることができる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の一実施例を図面を参照して詳細に説明する。

【0019】本発明の一実施例を示す図1の回路には、図内のその他の部品と同様に、IC回路の一部であるA/D変換器2が備わっている。A/D変換器2は、電圧信号 V_F としての受信電界強度信号をアナログ信号入力端で受け取り、16の異なる値を表示できる4桁のデジタル信号DSに変換する。

【0020】ローパスフィルタ4では、その入力側に、左又は右チャンネルの変調信号がステレオデコーダ（図示せず）から入力される。図1では1個のローパスフィルタ4を示しているが、実際には2個のローパスフィルタがオーディオ処理装置内に搭載されており、両方共にA/D変換器2の出力信号DSを受信する。

【0021】受信が良好な場合は受信電界強度信号が高くて、信号 V_F も高レベルになる。それ故、「高位」の信号DSにより、ローパスフィルタ4の遮断周波数が最大値に設定される。

【0022】図5は、電界強度FSに対する遮断周波数fcの依存性を示している。電圧信号 V_F が電界強度V1と同じか又はそれより大きいとき、比較的高い電界強度での遮断周波数fc1は3kHzとなる。また、電界強度を示す信号 V_F が電界強度V1より低いと、ローパスフィルタ4の遮断周波数も低くなる。この遮断周波数の低下は、下限値V2まで可能である。そして、電界強度を示す電界強度信号 V_F がV2以下になっても、遮断周波数fcは変わらずfc2に維持される。

【0023】図2は信号の周波数応答の例を対数/対数表示で示しており、同図(A)は送信器側の信号の周波

数応答を、同図(B)は受信器側ローパスフィルタの信号の周波数応答を、同図(C)はローパスフィルタからの信号の周波数応答をそれぞれ示している。

【0024】前述のように、送信器の出力信号は3kHz以上の信号成分のエンファシスを有する(図2(A)参照)。これは、受信機側のローパスフィルタの最大遮断周波数に一致する。そのため、受信が良好だと、フィルタの出力信号は図2(C)のA1で示すような振幅応答性を持つことになる。

【0025】受信状態が最適でない場合には、電界強度信号 V_F のレベルが下がる。そこで、偽周波数ノイズ成分を抑制するため、ローパスフィルタの遮断周波数を下方へシフトさせて、高周波数信号成分を減衰させる。かかる遮断周波数のシフト可能状態が、図2(B)に示されている。図2(B)の最低遮断周波数は実線で示されており、その特性は図2(C)の下限線A2に対応するもので、1kHz以下への低下は行われず、減衰量は一定で3kHzで最大となり、1~3kHz間で直線的に増加する。

【0026】図5の特性値、特に遮断周波数上限値である V_1 及び遮断周波数の可能最小値である V_2 は、図1に示す回路内においては、それぞれ2個のレジスタ10及び12から対応するD/A変換器6及び8を経由してA/D変換器2へ送られる。レジスタ10及び12へは、チップ形態の音声プロセッサを製造するオーディオ装置製造業者自身のデジタル値が入力できる。それら入力されたデジタル値は変換器6及び8でそれぞれ2つのアナログ電圧 V_1 及び V_2 に変換され、その電圧値 V_1 及び V_2 により、アナログ電圧 V_F がデジタル信号DSに変換できる範囲が決められるのである。電圧値 V_F が V_2 以下の場合、例えばA/D変換器2はデジタル出力信号DSとしてゼロ値("0000")を出力する。アナログ電圧 V_F が"1"よりも大きい場合は、A/D変換器2からの出力は可能最大デジタル値、つまり4桁のデジタル信号($n=4$)のときは15("1111")となる。

【0027】前記アナログ信号 V_F が V_1 と V_2 の間にある場合は、アナログ入力は線形依存特性による変換が行われて、対応するデジタル信号に変えられる。そして、デジタル信号DSはローパスフィルタ4の調整入力端に送られる。

【0028】ここで、図3の回路を説明する前に、図4

のローパスフィルタの「等価回路図」について説明しておく。図4に図示のローパスフィルタには、抵抗器R、断切(非接続)の固定キャパシタ14と、接続可能キャパシタ16及び18とが備わっている。このRC部分は、全キャパシタンスがC(キャパシタ16及び18が断切で非接続)と3C(全キャパシタが接続)との間となるよう調整できるのである。

【0029】図3の回路は、完全な集積回路設計となっている。デジタル信号DSは、そのうちの3個、キャパシタ14、16、18だけが図示されている複数の並列接続キャパシタに入力され、デジタル信号DSの関連桁が論理値"1"か"0"かによって、対応するキャパシタが接続又は断切の非接続状態にされる。キャパシタのキャパシタンス値の変化は、デジタル信号DSの関連桁の重みに対応する。入力信号 V_i がオーミック抵抗器の役目をする切替キャパシタ20を経由して、電圧フォロワーとして切替動作される演算増幅器22の非反転入力端に入力される。図3の2個のキャパシタ16及び18が接続されていない場合は、それらが出力端 V_o から所定の電圧値として出力される。

【0030】

【発明の効果】上記の説明から、回路の構成や動作はが明確である。特にローパスフィルタを調整するために、外部回路構造が使われていないことは明らかである。外部から個別のピン経由で前記チップに入力されるものは、電界強度信号 V_F だけである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のローパスフィルタの遮断周波数を変化させる装置の一実施例を示す簡略ブロック図である。

【図2】送信器内で生成される信号、本発明による受信器側ローパスフィルタの信号及びローパスフィルタの出力端での信号の周波数応答の例を示す図である。

【図3】図1のローパスフィルタをIC回路で構成した場合の実施例を示す図である。

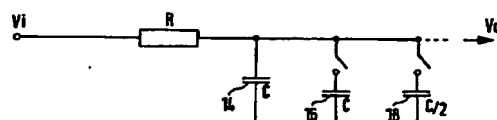
【図4】図3の回路の等価回路図である。

【図5】受信された電界強度に対するローパスフィルタの遮断周波数の依存性を説明するための図である。

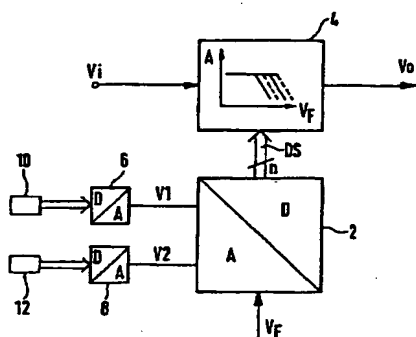
【符号の説明】

2	A/D変換器
4	ローパスフィルタ
6、8	D/A変換器
10、12	レジスタ

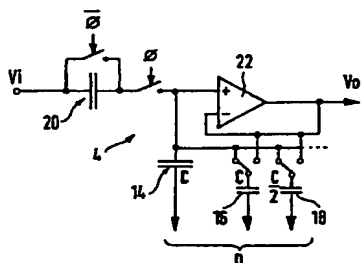
【図4】



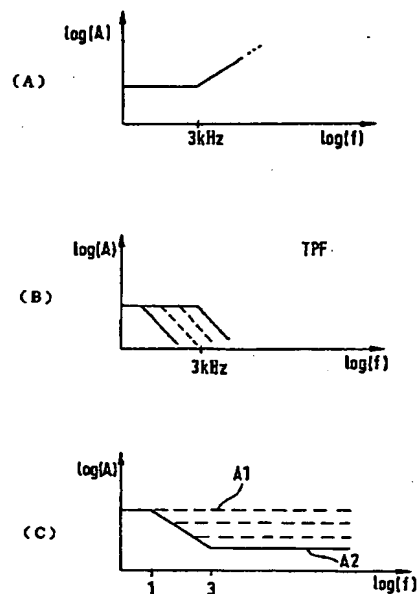
【図1】



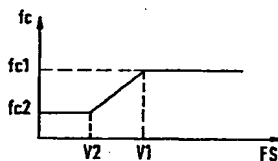
【図3】



【図2】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 イエルゲン レッベ
ドイツ連邦共和国 D-83553 ヤコブヌ
イハルチング ゲルンランドストラッセ
22

(72)発明者 ペテル キルクレッヒア
ドイツ連邦共和国 D-83104 ホヘンサ
ン サレルベグ 10
(72)発明者 イエルグ シャンバヒア
ドイツ連邦共和国 D-81667 ミュンヘ
ン コメニユストラッセ 4

BLANK PAGE